

# PENGEMBANGAN MULTIMEDIA INTERAKTIF MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS X SEMESTER II DI SMA WAHID HASYIM MODEL LAMONGAN

Ahmad Charis Chumaidi, Sulton, Sulthoni  
Teknologi Pembelajaran Pascasarjana-Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang 5 Malang. E-mail: charis.ahmad25@yahoo.com

**Abstract:** This study uses the five steps of the development model of Lee and Owens. The data collection methods in this study are in the form of questionnaires, interviews, and tests. Data were analysed using two methods that are the analysis of qualitative data using content analysis and quantitative data using descriptive percentages. The product development is validated by experts of the subject matter and multimedia with a validity rate of 88,3%, the individual testing with a validity rate of 91,7%, the small group testing with a validity rate of 88,2%, and the field testing with a validity rate of 85,6% with a very worthy qualification and does not need revision. The overall data of the test results show that the media obtain a percentage of 88,44% with a very good category. This study concludes that the test subjects responded well to the media that is designed and developed specially for the senior high school students.

**Keywords:** development, interactive multimedia, Biology

**Abstrak:** Penelitian ini menggunakan model pengembangan Lee and Owens dengan lima langkah. Metode pengumpulan data berupa angket, wawancara dan tes. Teknik analisis data menggunakan dua cara, yaitu analisis data kualitatif yang menggunakan analisis isi dan analisis data kuantitatif yang menggunakan deskriptif persentase. Pengembangan produk ini divalidasi oleh ahli materi dan ahli multimedia dengan tingkat kevalidan 88,3%, uji coba perorangan dengan tingkat kevalidan 91,7%, uji coba kelompok kecil dengan tingkat kevalidan 88,2% dan uji coba lapangan dengan tingkat kevalidan 85,6% dengan kualifikasi sangat layak tidak perlu revisi. Data keseluruhan dari hasil uji coba menunjukkan, media memperoleh presentase sebesar 88,44% dengan kategori sangat baik. Simpulan penelitian menunjukkan bahwa subyek uji coba merespon dengan baik pada media yang dirancang dan dikembangkan khusus untuk siswa sekolah menengah pertama.

**Kata kunci:** pengembangan, multimedia Interaktif, Biologi

Pendidikan di Indonesia telah banyak mengalami perkembangan dalam penggunaan media pembelajaran sebagai sumber belajar. Sumber belajar yang telah dipakai berupa modul, video maupun media interaktif sudah diterapkan secara maksimal, namun tetap saja belum bisa memberikan suatu hasil yang maksimal dalam pendidikan. Pendidikan merupakan suatu usaha sadar dan sistematis, yang dilakukan orang yang diserahi tanggung jawab untuk memengaruhi peserta didik agar mempunyai sifat dan tabiat sesuai dengan cita-cita pendidikan (Munib, 2004).

Persoalan yang telah timbul dalam pendidikan pada saat ini secara tidak langsung dikarenakan penerapan media yang tidak mendalam pada saat pembelajaran. Hal tersebut menyebabkan prestasi belajar siswa di sekolah sering tidak maksimal dalam memahami materi pelajaran di dalam kelas. Indikasi ini dimungkinkan karena faktor belajar siswa kurang efektif, bahkan siswa sendiri tidak merasa termotivasi dalam mengikuti kegiatan pembelajaran di kelas, sehingga menyebabkan siswa kurang atau bahkan tidak memahami materi yang bersifat sukar yang diberikan oleh guru.

Pemanfaatan multimedia sebagai sumber belajar sudah meluas hampir disetiap institusi penyelenggara pendidikan, khususnya pada tingkat pendidikan sekolah menengah atas. Banyak sekolah di Indonesia yang sudah memanfaatkan multimedia interaktif dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, multimedia interaktif dirasa cukup efektif, efisien, dan menarik untuk digunakan sebagai sumber belajar.

Masalah yang telah mendukung multimedia interaktif ini didasarkan pada ide bahwa pesan pembelajaran harus dirancang dan dibuat sejalan dengan bagaimana otak manusia itu bekerja. Manusia mempunyai dua sistem pemrosesan informasi; materi verbal dan materi visual. Penalaran multimedia interaktif yakni menyajikan materi dalam kata-kata dan gambar-gambar adalah cara penyampaian materi yang mampu memanfaatkan kapasitas manusia sepenuhnya untuk memproses suatu informasi (Meyer, 2009).

Multimedia interaktif menjanjikan suatu potensi besar dalam merubah cara seorang siswa dalam belajar, memperoleh informasi, beradaptasi dengan informasi dan sebagainya. Multimedia interaktif juga menyediakan berbagai peluang kepada para guru atau pengajar dalam mengaplikasikan berbagai teknik pembelajaran. Demikian pula peserta didik mempunyai peluang untuk menentukan materi pembelajaran dan menentukan teknik belajar yang sesuai dengan cara mereka dalam membentuk pengetahuan berdasarkan kebutuhan masing-masing serta mengalami suasana pembelajaran yang menarik dan berkesan (Yamin, 2010).

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan pada Hari Kamis, 8 Oktober 2015, diperoleh penjelasan dari Ibu Jamilah selaku guru mata pelajaran biologi bahwa proses pembelajaran pada mata pelajaran biologi kelas X di SMA Wahid Hasyim Model Lamongan, selama ini guru masih menggunakan media berupa Buku Sekolah Elektronik (BSE) dan LKS dengan metode ceramah, diskusi dan *drill*. Sehingga motivasi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran berkurang. Dari hasil wawancara yang dilakukan pada siswa, penyebab dari motivasi belajar berkurang adalah pembelajaran masih berpusat pada buku biologi BSE dan LKS yang tidak menampilkan ilustrasi gambar serta sajian materi yang kurang lengkap, sehingga siswa kurang tertarik dalam mempelajari materi ajar.

Karakteristik siswa yang ada disana, yaitu (1) siswa suka belajar dengan menggunakan komputer; (2) banyak siswa yang sudah mempunyai laptop; (3) banyak siswa yang sudah bisa mengoperasikan laptop. Berdasar pada kondisi riil tersebut, maka pengembang dirasakan perlu untuk mengembangkan media pembelajaran yang dirancang khusus untuk mata pelajaran biologi dalam bentuk multimedia interaktif.

Media pembelajaran yang bersifat interaktif memiliki beberapa kelebihan di dalam pembelajaran. Karena sifatnya yang interaktif, dengan adanya suatu interaksi antara pebelajar dengan media pembelajaran maka terjadilah proses pembelajaran dua arah. Pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif akan melibatkan siswa dalam mengontrol dan mengoperasikan media tersebut. Sehingga siswa dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya sesuai dengan prosedur yang telah dijelaskan. Tantangan penting dalam mengembangkan multimedia interaktif adalah fokus terhadap multimedia yang bisa meningkatkan pembelajaran konstruktivistik.

Permasalahan ini terkait dengan peran dan fungsi teknologi pembelajaran yang telah dirumuskan oleh AECT (*association of educational communication and technology*). Teknologi pembelajaran merupakan studi dan praktek ilmiah dalam memfasilitasi proses dan meningkatkan hasil pembelajaran dengan cara menciptakan, menggunakan, dan mengelola proses dan sumber teknologi yang tepat (Jenuzewski & Molenda, 2008 : 1).

Desain pengembangan multimedia interaktif yang tepat, akan dapat dengan mudah digunakan oleh *user*. *Setting* sebuah strategi pembelajaran berpusat pada pebelajar, dan desain visualisasi yang cocok dapat memberikan kombinasi yang sesuai pada multimedia interaktif, dengan ukuran interaktif yang lebih besar daripada media lain, maka multimedia interaktif dapat memberikan lebih banyak informasi secara nyata (Lopez, 2011:40).

Pada proses pembelajaran konstruktivistik yang menuntut para siswa untuk lebih mandiri, ditekankan bahwa pengetahuan merupakan hasil konstruksi (bentukan) sendiri. Sehingga dengan membangun sendiri pengetahuan secara aktif, maka hasil pengetahuan yang didapat akan bertahan lebih lama dalam ingatan pebelajar tersebut. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini akan dikembangkan multimedia interaktif sebagai salah satu media penunjang pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa dalam proses pembelajaran di sekolah.

Pembelajaran biologi pada hakikatnya merupakan suatu proses untuk menghantarkan siswa ke tujuan belajarnya, dan biologi itu sendiri berperan sebagai alat untuk mencapai tujuan tersebut. Biologi sebagai ilmu dapat diidentifikasi melalui objek, benda alam, persoalan/gejala yang ditunjukkan oleh alam, serta proses keilmuan dalam menemukan konsep-konsep biologi. (Depdiknas, 2003).

Pembelajaran biologi di sekolah bertujuan menguasai standar kompetensi yang telah ditetapkan, oleh karena itu pembelajaran biologi harus dibuat menarik dan mudah dipahami karena biologi lebih membutuhkan pemahaman daripada penghafalan yang begitu banyak. (Depdiknas, 2003). Untuk mengantisipasi hal tersebut maka proses belajar mengajar perlu didukung dengan adanya suatu media pembelajaran yang sesuai. Penggunaan media pembelajaran yang sesuai diharapkan dapat membantu efektivitas proses pembelajaran serta penyampaian pesan dan isi pembelajaran pada saat itu. Selain itu juga akan memberikan pengertian konsep secara realistik.

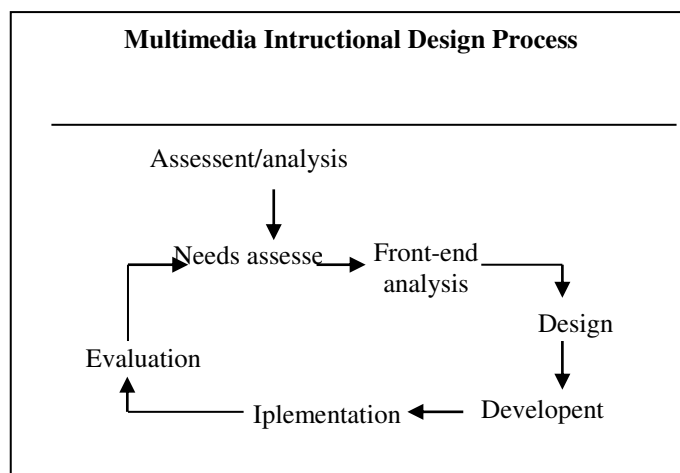
Dengan beberapa pemaparan fakta di atas maka perlu dikembangkan suatu multimedia interaktif dengan menggunakan model Lee and Owens pada mata pelajaran Biologi kelas X semester II. Dimana tahap-tahap dalam pengembangan media tersebut adalah sebagai berikut: (1) *analysis* (analisis), (2) *design* (desain), (3) *development* (pengembangan), (4) *implementation* (implementasi), dan (5) *evaluation* (evaluasi).

## METODE

Model pengembangan media pembelajaran Lee & Owens menitikberatkan pada pengembangan desain multimedia untuk menjawab kebutuhan siswa yang diketahui melalui proses analisis kebutuhan. Pengembang merancang dan membangun sebuah media pembelajaran yang akan digunakan berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelum mengembangkan sebuah produk.

Dalam sistematika pengembangannya, terdapat langkah-langkah yang akan dilakukan guna mencapai hasil yang diharapkan. Adapun tahap-tahap tersebut yaitu (1) *Assessment/analisis* yang terdiri dari dua bagian utama yaitu Analisis kebutuhan dan analisis *Front-end* (2) Desain (3) Pengembangan dan (4) Implementasi (5) Evaluasi. Berikut adalah diagram langkah pengembangan media pembelajaran berdasarkan adopsi dari model Lee & Owen.

Adapun langkah-langkah tersebut diilustrasikan melalui gambar 1 berikut.



**Gambar 1. Penelitian dan Pengembangan Lee dan Owens (2004: 03)**

Pada tahap uji coba ahli, subyek uji cobanya terdiri dari satu orang ahli isi, satu orang ahli desain, satu orang ahli media. Adapun kriteria dan tujuan dari pemilihan ahli isi, desain, dan media adalah sebagai berikut:

- a. Ahli Isi/Materi yaitu (1) guru Biologi yang berkualifikasi S-1 (2) menguasai materi yang berkaitan dengan mata pelajaran Biologi SMA kelas X. Tujuannya adalah untuk memberi tanggapan dan saran yang berkaitan dengan kualitas materi pembelajaran yang telah diproduksi
- b. Ahli Media yaitu (1). Memiliki latar belakang pendidikan S2 dalam bidang Teknologi Pembelajaran. (2). Memiliki keahlian tentang media pembelajaran dan memahami perancangan pembelajaran. (3). Sebagai pengajar mata kuliah yang berhubungan dengan pengembangan media pada program S2. Tujuannya adalah untuk memberi tanggapan dan saran yang berkaitan dengan kualitas media yang telah diproduksi.

Uji coba perorangan dilakukan kepada siswa kelas X Semester II di SMA Wahid Hasyim Model yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Hal ini didasarkan pada pencapaian semester ganjil dengan subyek uji coba 3 orang siswa. Tujuan dari uji coba ini untuk mendapatkan kelayakan produk pengembangan pada tingkat perorangan.

Subjek uji coba kelompok kecil terdiri dari 10 siswa kelas X Semester II di SMA Wahid Hasyim Model Lamongan yang memiliki berbagai karakteristik (tingkat kepandaian, latar belakang, jenis kelamin, usia dan kemampuan belajar). Tujuan dari uji coba ini untuk mendapatkan kelayakan produk pengembangan pada tingkat kelompok kecil.

Pada tahap ini, subyek terdiri dari 35 orang siswa kelas X Semester II. Tujuan dari uji coba ini untuk mendapatkan kelayakan produk pengembangan pada tingkat kelompok besar.

Ada dua jenis data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini, yaitu:

- a. Data kualitatif, diperoleh dari tanggapan seorang siswa, ahli materi, dan ahli multimedia interaktif yang berisi kritik, saran, dan tanggapan yang nantinya akan dikelompokkan dan dianalisis.
- b. Data kuantitatif, diperoleh dari hasil uji coba kelompok kecil dan kelompok besar melalui penyebaran angket, kemudian dianalisis hasilnya.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah (1) Wawancara, Wawancara diajukan kepada ahli multimedia interaktif dan ahli materi sebelum mengadakan uji coba untuk mengetahui kelayakan produk multimedia interaktif CAI. Responden dari metode wawancara yaitu ahli multimedia interaktif dan ahli materi, menggunakan pedoman wawancara terstruktur yaitu pedoman wawancara yang disusun secara terperinci sehingga menyerupai *check-list*, pewawancara tinggal memberi tanda cek (✓) pada pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat responden. (2) Angket, Pada pengembangan ini peneliti menggunakan angket tertutup dan angket terbuka untuk memberikan saran dan masukan. Angket ini digunakan sebagai instrumen pengumpul data yang diberikan kepada siswa kelas X itu sendiri. Angket ini diberikan untuk mendapatkan masukan mengenai produk pengembangan multimedia interaktif CAI dan kesesuaiannya dengan materi pelajaran. (3) Tes, Pada pengembangan ini pengembang menggunakan tes evaluasi yang berupa pilihan ganda serta tes praktik, tes diberikan sebelum siswa belajar dengan menggunakan multimedia interaktif yang akan diuji coba (*pre test*). Tes juga diberikan setelah siswa belajar dengan menggunakan multimedia interaktif CAI (*post test*). Test yang diberikan berupa 20 soal pilihan ganda

## 1. Analisis Data Kualitatif menggunakan Analisis Isi

Analisis isi digunakan untuk menganalisis data yang berupa masukan, tanggapan serta saran perbaikan yang diberikan oleh ahli multimedia interaktif dan ahli materi. Dari hasil analisis ini, kemudian digunakan untuk merevisi multimedia interaktif CAI (*Computer Assisted Instruction*) yang telah dikembangkan.

## 2. Analisis Data Kuantitatif menggunakan Deskriptif Persentase

Analisis deskriptif persentase untuk menganalisis dengan menggunakan penilaian deskriptif berdasarkan kriteria perhitungan. Hal ini berdasarkan angket yang telah disebarakan kepada subjek uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan kelompok besar bersifat deskriptif. Analisis untuk angket digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Ket: P = Presentase nilai yang dicari

f=Frekuensi jawaban

N = Banyaknya individu

(Sugiyono, 2011:95)

Perhitungan tersebut digunakan untuk menghitung semua aspek yang mempunyai kesamaan sehingga menjadi suatu penilaian yang mengacu pada kriteria penilaian sebagai berikut:

**Tabel 1. Kriteria Hasil Penilaian**

Keterangan	Presentase
Sangat Baik	80% – 100%
Baik	66% – 79%
Kurang Baik	56% – 65%
Tidak Baik	40% - 55%
Sangat Tidak Baik	30% - 39%

Setelah data dianalisis dan diperoleh hasil perhitungan 80%-100%, maka multimedia interaktif CAI (*Computer Assisted Instruction*) sudah layak digunakan sebagai multimedia interaktif pembelajaran. Sedangkan jika hasil perhitungan kurang dari 60%, maka multimedia interaktif perlu direvisi kembali.

## 3. Analisis Data Hasil Tes

Analisis data hasil tes dalam penelitian pengembangan multimedia interaktif CAI (*Computer Assisted Instruction*) ini menggunakan uji-t untuk menganalisis data hsil belajar siswa. Analisis tersebut menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Md = \frac{\sum d}{N}$$

$$\sum X^2 d = \sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{N}$$

Kemudian dimasukkan kedalam rumus t-test sebagai berikut:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

Keterangan:

Md = Mean dari perbedaan *pre-test* dengan *post-test*

$\sum d$  = Deviasi masing-masing subyek

$\sum x^2 d$  = Jumlah kuadrat deviasi

N = Banyaknya subjek

d.b = Ditentukan dengan N-1

(Arikunto, 2006:307)

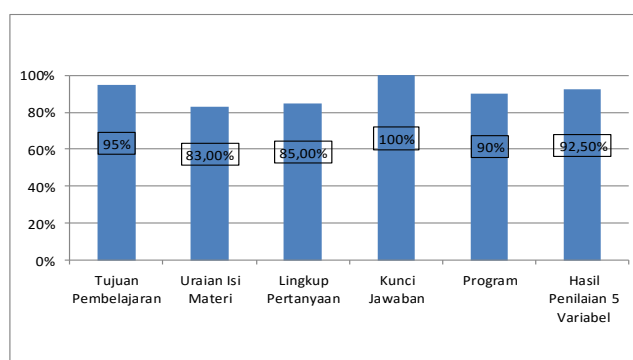
Untuk data hasil belajar yang berupa *post-test*, dianalisis dengan membandingkan rata-rata nilai *post-test* dengan Standar Ketuntasan Minimal (SKM) yang telah ditetapkan yaitu 70. Jika rata-rata nilai *post-test* lebih dari 70, maka multimedia interaktif CAI (*Computer Assisted Instruction*) yang dikembangkan efektif digunakan dalam pembelajaran.

## HASIL

Pengembang menghasilkan produk berupa multimedia interaktif CAI pada mata pelajaran biologi kelas X semester II di SMA Wahid Hasyim Model Lamongan. Produk yang dikembangkan tersebut kemudian diuji kevalidan dan kelayakannya oleh ahli materi, ahli media, dan ahli desain pembelajaran. Selanjutnya dilakukan uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba lapangan.

Uji lapangan awal ini dimulai dengan menguji coba pada ahli materi dahulu. Dalam pengembangan ini yang menjadi ahli materi adalah Satu orang guru bidang studi Biologi. Ahli Isi/Materi yaitu (1) guru Biologi yang berkualifikasi S-1 (2) menguasai materi yang berkaitan dengan mata pelajaran Biologi SMA kelas X. Tujuannya adalah untuk memberi tanggapan dan saran yang berkaitan dengan kualitas materi pembelajaran yang telah diproduksi Produk CAI diserahkan kepada ahli materi tersebut dengan hasil penilaian seperti grafik berikut ini:

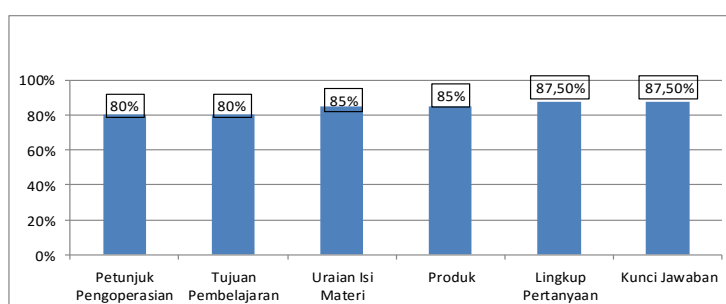
**Tabel 2. Penilaian Ahli Materi I**



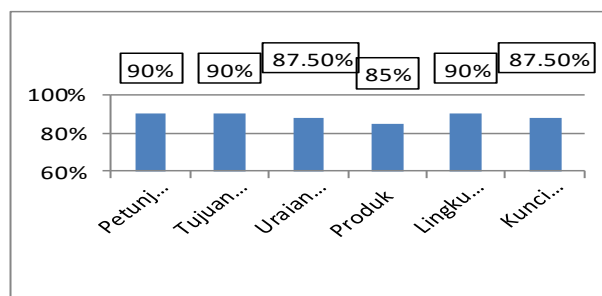
Berdasarkan grafik hasil penilaian oleh ahli materi I jika dirata-rata berdasarkan tujuan pembelajaran, uraian isi materi, lingkup pertanyaan, kunci jawaban, dan program maka Multimedia Interaktif CAI mendapatkan presentase sebesar 92,50%. Jika dikonsultasikan menurut kriteria Suharsimi, maka Multimedia Interaktif CAI termasuk kategori baik sekali.

Setelah dikonsultasikan ke ahli materi dan mendapatkan respon positif dengan beberapa perbaikan di bagian materi selanjutnya dikonsultasikan ke ahli media I dan ahli media II. Ahli media ini dipilih dari dua dosen yang memiliki keahlian dibidang CAI, sehingga hasilnya benar-benar dapat dipertanggungjawabkan. Produk CAI diserahkan kepada ahli media I dan ahli media I. Seperti yang dilakukan pada ahli materi peneliti memberikan pertanyaan terkait dengan medianya. Ada 10 pertanyaan yang diberikan pada ahli media I dan ahli media II dengan pertanyaan yang sama dan waktu yang berbeda. Tanggapan ahli media I dan ahli media II sebagai berikut.

**Tabel 3. Penilaian Ahli Media I**



Berdasarkan grafik hasil penilaian oleh ahli media I jika dirata-rata berdasarkan petunjuk pengoperasian, tujuan pembelajaran, uraian isi materi, produk, lingkup pertanyaan, dan kunci jawaban maka Multimedia Interaktif CAI mendapatkan presentase sebesar 88,33%. Jika dikonsultasikan menurut kriteria Suharsimi, maka Multimedia Interaktif CAI termasuk kategori baik sekali.

**Tabel 4. Penilaian Ahli Media II**

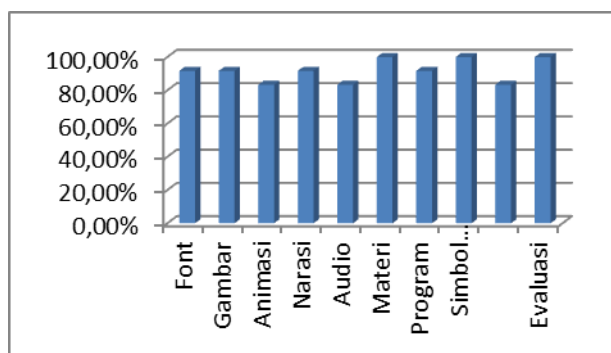
Berdasarkan grafik hasil penilaian oleh ahli media II jika dirata-rata Berdasarkan petunjuk pengoperasian, tujuan pembelajaran, uraian isi materi, produk, lingkup pertanyaan, dan kunci jawaban maka Multimedia Interaktif CAI mendapatkan presentase sebesar 84%. Jika dikonsultasikan menurut kriteria Suharsimi, maka Multimedia Interaktif CAI termasuk kategori baik sekali.

a. 1. Uji coba satu lawan satu

Pada uji coba satu lawan satu ini dilakukan setelah ahli materi dan ahli media memberikan masuknya. Pada uji coba satu lawan satu ini dipilih tiga sample siswa yang mewakili dari yang mendapatkan nilai atas, menengah dan nilai bawah. Ini dimaksudkan untuk mewakili keseluruhan siswa, baik siswa yang pandai maupun yang kurang pandai.

Prosedur pelaksanaan uji coba satu lawan satu:

- 1) Menjelaskan pada siswa bahwa peneliti telah melakukan pengembangan Multimedia Interaktif CAI dan ingin mengetahui bagaimana reaksi tiga siswa yang sudah dipilih.
- 2) Memberitahu siswa apapun jawaban siswa tidak memengaruhi nilai, tetapi karena ketidaksempurnaan medianya sehingga perlu perbaikan.
- 3) Memberikan arahan agar siswa rileks dan bebas memberi jawaban atas media yang di nilainya
- 4) Melakukan uji coba produk kepada responden
- 5) Pembagian angket dan pengumpulan data
- 6) Penutup. (Usman, 2012:168)

**Tabel 5. Penilaian Uji Coba Satu-Satu**

Berdasarkan tabel hasil penilaian uji coba satu-satu jika dirata-rata berdasarkan font, gambar, animasi, narasi, audio, materi, program, simbol, penggunaan bahasa, game dan evaluasi maka Multimedia Interaktif CAI mendapatkan nilai

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{110}{120} \times 100\% = 91,67$$

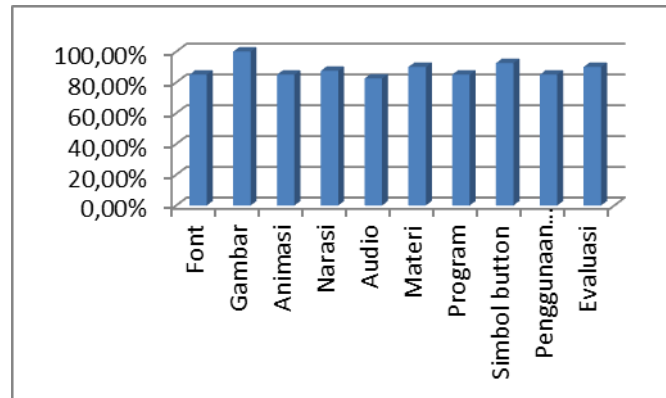
Nilai 91,67%. Jika dikonsultasikan menurut kriteria Suharsimi, maka Multimedia Interaktif CAI termasuk kategori baik sekali. (data angket terlampir)

2. Uji coba kelompok kecil

Setelah uji coba satu-satu, selanjutnya dilakukan uji coba pada kelompok kecil. Subjek uji coba berjumlah sepuluh siswa. Prosedur pelaksanaan uji coba kelompok kecil:

- 1) Mengatur segala ruangan dan perlengkapan
- 2) Memilih dan menyiapkan responden
- 3) Memberikan pengantar kepada responden
- 4) Melakukan uji coba produk kepada responden
- 5) Pembagian angket dan pengumpulan data
- 6) Penutup. (Usman, 2002:168)

**Tabel 6. Penilaian Uji Coba kelompok kecil**



Berdasarkan tabel hasil penilaian uji coba kelompok kecil jika dirata-rata berdasarkan font, gambar, animasi, narasi, audio, materi, program, simbol, penggunaan bahasa, game dan evaluasi maka Multimedia Interaktif CAI mendapatkan nilai

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{353}{400} \times 100\% = 88,25$$

Nilai 88,25%. Jika dikonsultasikan menurut kriteria Suharsimi, maka Multimedia Interaktif CAI termasuk kategori baik sekali. (Hasil angket terlampir)

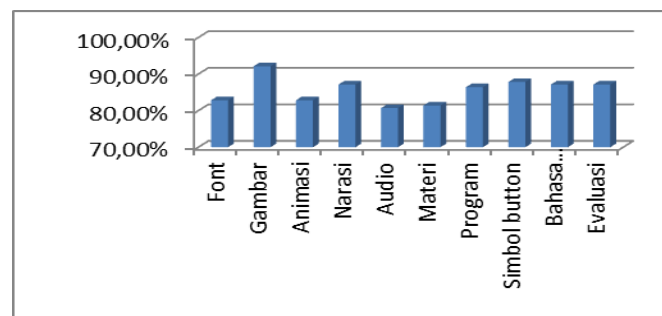
### 3. Uji coba kelompok besar

Setelah uji coba kelompok kecil, maka selanjutnya adalah melakukan uji coba pada kelompok besar. Subjek uji coba berjumlah 26 siswa.

Prosedur pelaksanaan uji coba kelompok besar:

- 1) Mengatur segala ruangan dan perlengkapan
- 2) Memilih dan menyiapkan responden
- 3) Memberikan pengantar kepada responden
- 4) Melakukan uji coba produk kepada responden
- 5) Pembagian angket dan pengumpulan data
- 6) Penutup. (Usman, 2002:168).

**Tabel 7. Penilaian Uji Coba Kelompok Besar**



Berdasarkan tabel hasil penilaian uji coba kelompok besar/ lapangan jika dirata-rata berdasarkan font, gambar, animasi, narasi, audio, materi, program, simbol, penggunaan bahasa, game dan evaluasi maka Multimedia Interaktif CAI mendapatkan nilai

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{1198}{1400} \times 100\% = 85,57$$

Nilai sebesar 85,57 %. Jika dikonsultasikan menurut kriteria Suharsimi, maka Multimedia Interaktif CAI termasuk kategori baik.

**Review produk oleh Ahli materi dan ahli media**

Pada point revisi produk ini pengembang melakukan berbagai revisi mulai dari masukan ahli materi maupun ahli media. Pengembang melakukan interview dengan ahli materi dan media secara terbuka sehingga ahli materi dan media dapat memberikan masukanya secara menyeluruh tanpa ada batasan. Hasil rata-rata baik ahli materi maupun ahli media memberikan tanggapan yang baik dan pengembang dapat melanjutkan penelitiannya. berikut masukan dari ahli media I dan II:

**Revisi Pada Ahli materi**

Masukan ahli materi secara kualitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 8. Revisi Berdasarkan Masukan Ahli Materi**

	Masukan	Revisi
1	Materi ditambahkan dan diperluas	Telah ditambahkan materi sesuai dengan masukan ahli.









Berdasarkan hasil analisis data ahli materi menunjukkan bahwa Multimedia Interaktif CAI cukup bagus, sehingga dengan adanya pengembangan media tersebut dapat menambah fasilitas media pembelajaran Biologi khususnya materi tentang keanekaragaman hayati.

**Revisi pada ahli media**

Revisi yang dilakukan ahli media I dan ahli media II awal sebelum diberikan lembar interview. Kedua ahli media tersebut memberikan arahan atau masukan kepada peneliti terkait media yang akan dipergunakan. beberapa masukan ahli media dalam Multimedia Interaktif CAI sebagai berikut:

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1		
2		



3	<p>8. Suatu makhluk hidup dapat dibedakan satu spesies apabila...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tinggal ditempat yang sama</li> <li>b. Menghasilkan keturunan yang fertil</li> <li>c. Memiliki warna kulit yang sama</li> <li>d. Jenis makanan sama</li> <li>e. Cara bereproduksi sama</li> </ul> 	<p>9. Yang termasuk hewan tipe Oriental adalah ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kuda</li> <li>b. Cendrawasih</li> <li>c. Babi</li> <li>d. Beruang</li> <li>e. Gajah</li> </ul> 
4	<p>14. Ahli Zoologi yang memisahkan hewan di Indonesia menjadi dua tipe yaitu...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Charles Darwin</li> <li>b. Alfred Russel Wallace</li> <li>c. Weber</li> <li>d. Robert Hook</li> <li>e. Candan Lantawa</li> </ul> 	<p>14. Hewan yang hanya ditemui di Indonesia disebut hewan...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Oriental</li> <li>b. Australian</li> <li>c. Peralihan</li> <li>d. Endemik</li> <li>e. Malenina</li> </ul> 
5	<p>18. Berikut benda-benda yang dilindungi dan dibersihkan setiap tahun di Ujung Kulon. Usaha konservasi ini disebut ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Insitu</li> <li>b. Exsitu</li> <li>c. Cagar alam</li> <li>d. Kebun binatang</li> <li>e. Taman nasional</li> </ul> 	<p>18. Ada berapa jenis hewan di Indonesia ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 200.000 jenis</li> <li>b. 100.000 jenis</li> <li>c. 250.000 jenis</li> <li>d. 100.000 jenis</li> <li>e. 220.000 jenis</li> </ul> 
6	<p>19. Suatu tempat perlindungan keanekaragaman hayati yang dijaga sangat ketat dan tidak boleh ada gangguan masuk kecuali ada izin, tempat ini disebut...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Cagar alam</li> <li>b. Kebun raya</li> <li>c. Habitat lindung</li> <li>d. Kebun binatang</li> <li>e. Taman laut</li> </ul> 	<p>19. Ada berapa jenis tumbuhan di Indonesia...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 10.000 jenis</li> <li>b. 25.000 jenis</li> <li>c. 20.000 jenis</li> <li>d. 25.000 jenis</li> <li>e. 25.000 jenis</li> </ul> 

Gambar 8. Frame Revisi Ahli Media

**a. Hasil Penghitungan Uji T**

Pengembang melakukan evaluasi kepada siswa dengan memberikan 20 pertanyaan. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa mengalami peningkatan atau penurunan setelah menggunakan media komputer pembelajaran. Dengan hasil tersebut dapat diketahui keefektifan penggunaan media komputer pembelajaran.

**Nilai Pretest dan Postes**

NO	INDUK	NILAI PRETES	NILAI POSTES	GAIND (d)	d2
1	1161	50	80	30	900
2	1162	45	75	30	900
3	1171	30	70	40	1.600
4	1172	85	95	10	100
5	1176	40	70	30	900
6	1182	70	90	20	400
7	1184	55	80	25	625
8	1186	60	85	25	625
9	1195	40	70	30	900
10	1207	60	90	30	900
11	1211	50	70	20	400
12	1215	70	95	25	625
13	1223	40	70	30	900
14	1225	70	90	20	400

15	1229	60	85	25	625
16	1230	45	80	35	1.225
17	1235	50	90	40	1.600
18	1237	50	90	40	1.600
19	1241	30	70	40	1.600
20	1252	35	75	40	1.600
21	1254	40	80	40	1.600
22	1256	40	75	35	1.225
23	1269	50	80	30	900
24	1275	60	85	25	625
25	1276	70	95	25	625
26	1280	40	80	40	1.600
27	1281	80	95	15	225
28	1157	40	70	30	900
29	1191	50	80	30	900
30	1179	40	70	30	900
31	1285	60	90	30	900
32	1228	50	75	25	625
33	1158	65	85	20	400
34	1243	80	95	15	225
35	1178	85	95	10	100
Jumlah ( $\Sigma$ )		1885	2870	985	30175
Rata - Rata (X)		53,2	82,1		

Analisa data:

$$Md = \frac{\Sigma d}{N} = \frac{985}{35} = 28,14$$

$$\Sigma X^2 d = \Sigma d^2 - \left( \frac{\Sigma d}{N} \right)^2 = 30.175 - \left( \frac{985}{35} \right)^2$$

$$\Sigma X^2 d = 30.175 - 791,86 = 29.383$$

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\Sigma X^2 d}{N(N-1)}}} = \frac{Md}{\sqrt{\frac{29.383}{35(35-1)}}}$$

$$t = \frac{28,14}{\sqrt{\frac{29.383}{1.190}}} = \frac{28,14}{\sqrt{24,69}}$$

$$t = \frac{28,14}{4,97} = 5,67$$

Berdasarkan perhitungan di atas dengan taraf signifikan 5%, db = 35 - 1 = 34. Sehingga diperoleh t tabel yaitu 2,042 (Sugiono,2010:454). Setelah semua data dianalisis ternyata terbukti t hitung lebih besar dari t tabel yaitu 5,67 > 2,042. Hal itu menunjukkan bahwa hasil belajar siswa mengalami peningkatan setelah menggunakan media komputer pembelajaran. Dengan hasil tersebut dapat diketahui keefektifan penggunaan Multimedia interaktif CAI.

## PEMBAHASAN

### *Kajian Terhadap Produk Pengembangan.*

Produk pengembangan ini merupakan suatu produk multimedia interaktif CAI pada mata pelajaran Biologi kelas X semester II. Produk multimedia interaktif CAI ini dibuat dengan menggunakan program Macromedia Flash yang kemudian dikemas dalam bentuk CD yang disertai dengan panduan penggunaan medianya. Pengembangan multimedia interaktif CAI ini menggunakan model Lee and Owens.

Produk multimedia interaktif yang dikembangkan ini masih perlu dikembangkan lebih lanjut lagi, sebab kontennya terbatas pada materi tentang keanekaragaman hayati semester II. Sesuai dengan pendapat Vaughan (1994:4) multimedia adalah “berbagai kombinasi dari teks, grafik, suara, animasi, dan video yang disampaikan dengan menggunakan komputer atau alat elektronik lainnya”. Sedangkan menurut Hofstetter (2001:125) “Multimedia Interaktif adalah pemanfaatan komputer untuk menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) menjadi satu kesatuan dengan link dan tool yang tepat sehingga memungkinkan pemakai multimedia dapat melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi. Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disebutkan bahwa produk pengembangan multimedia interaktif CAI yang dihasilkan ini sekiranya mampu memberikan kontribusi pada pembelajaran biologi tentang keanekaragaman hayati kelas X semester II.

Multimedia interaktif CAI juga mempunyai Kelebihan dalam penggunaannya di pembelajaran menurut Munir (2013:113), di antaranya

- a. sistem pembelajaran lebih inovatif dan interaktif;
- b. pendidik akan selalu dituntut untuk kreatif inovatif dalam mencari terobosan pembelajaran;
- c. mampu menggabungkan antara teks, gambar, audio, musik, animasi gambar atau video dalam satu kesatuan yang saling mendukung guna tercapainya tujuan pembelajaran;
- d. menambah motivasi peserta didik selama proses belajar mengajar hingga didapatkan tujuan pembelajaran yang diinginkan;
- e. mampu memvisualisasikan materi yang selama ini sulit untuk diterangkan hanya sekedar dengan penjelasan atau alat peraga yang konvensional;
- f. melatih peserta didik lebih mandiri dalam mendapatkan ilmu pengetahuan.

Karakteristik dan kemampuan produk yang dikembangkan pada pembelajaran biologi ini perlu diperhatikan oleh guru agar mereka dapat memilih multimedia interaktif CAI mana yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa/i di kelas X semester 2. Untuk itu perlu dicermati daftar kelompok multimedia interaktif CAI berikut ini menurut (Anderson. 1994).

**Tabel 9. Pengelompokan Media Instruksional**

KELOMPOK MEDIA		MEDIA INSTRUKSIONAL
1.	Audio	pita audio (rol atau kaset) piringan audio radio (rekaman siaran)
2.	Cetak	buku teks terprogram buku pegangan/manual buku tugas
3.	Audio – Cetak	buku latihan dilengkapi kaset gambar/poster (dilengkapi audio)
4.	Proyek Visual Diam	film bingkai (slide) film rangkai (berisi pesan verbal)
5.	Proyek Visual Diam dengan Audio	film bingkai (slide) suara film rangkai suara
6.	Visual Gerak	film bisu dengan judul (caption)
7.	Visual Gerak dengan Audio	film suara video/vcd/dvd
8.	Benda	benda nyata model tiruan (mock up)
9.	Komputer	media berbasis komputer; CAI ( <i>Computer Assisted Instruction</i> ) & CMI ( <i>Computer Managed Instruction</i> )

Dalam pengembangan ini, pengembang mengembangkan suatu multimedia interaktif CAI sebagai salah satu bentuk penyampaian pesan untuk pembelajaran dalam usaha meningkatkan kemampuan belajar siswa dan kemampuan mengajar seorang guru pada mata pelajaran biologi kelas X semester II di SMA Wahid Hasyim Model Lamongan. Adapun materi-materi yang dipadukan dalam multimedia interaktif CAI ini antara lain adalah: 1. Tingkat keanekaragaman gen, jenis, dan

ekosistem, dan 2. Keunikan biodiversitas Indonesia. Materi yang dikembangkan sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) untuk mata pelajaran biologi kelas X semester II di SMA Wahid Hasyim Model Lamongan.

Dari hasil keseluruhan penelitian pengembangan ini dapat disimpulkan bahwa hasil analisis data yang diperoleh dari tahap uji coba Multimedia interaktif CAI (*Computer Assisted Instruction*) tentang keanekaragaman hayati pada mata pelajaran Biologi di SMA Wahid Hasyim Model Lamongan, secara umum sangat baik. Dari hasil angket uji coba produk yang dilakukan terhadap ahli materi I, ahli media I dan ahli media II dapat disimpulkan bahwa Multimedia interaktif CAI ini memiliki nilai yang sangat baik (88,28%). Dari hasil angket pada uji coba satu-satu atau perorangan, dapat disimpulkan bahwa Multimedia interaktif CAI ini dikategorikan sangat baik (91,7%). Hasil angket pada uji coba kelompok kecil dikategorikan sangat baik (88,2%). Dan dari hasil angket kelompok besar dikategorikan bahwa Multimedia interaktif CAI yang dikembangkan ini sangat baik (85,6%). Dari segi prestasi, Hasil belajar siswa mengalami peningkatan yang signifikan setelah menggunakan Multimedia interaktif CAI.

Dari hasil keseluruhan hasil uji coba menunjukkan Multimedia interaktif CAI dikategorikan layak digunakan, efektif, dan sangat baik (88,44%). Oleh karena itu Multimedia interaktif CAI tentang keanekaragaman hayati pada mata pelajaran Biologi kelas X SMA Wahid Hasyim Model Lamongan perlu untuk dikembangkan dan dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang dapat menunjang proses belajar mengajar karna efektif dan layak untuk digunakan.

Dari hasil penelitian pengembangan ini, maka multimedia interaktif CAI pada mata pelajaran biologi kelas X semester II di SMA Wahid Hasyim Model Lamongan telah berhasil di uji coba keefektifitasan dan kemenarikannya dalam proses pembelajaran. Hal ini tentu menunjukan bahwa media pembelajaran yang berbasis multimedia interaktif CAI dianggap sudah memenuhi kebutuhan guru dalam mengajar dan kebutuhan siswa/i dalam belajar.

Multimedia interaktif CAI pada mata pelajaran biologi tentang keanekaragaman hayati kelas X semester II di SMA Wahid Hasyim Model Lamongan ini perlu dikembangkan lebih jauh lagi, karena pengembang menyadari bahwa akan kelebihan dan kekurangan dari multimedia interaktif CAI ini, antara lain:

- a) Produk pengembangan multimedia interaktif CAI ini dapat digunakan sebagai sumber belajar dalam meningkatkan strategi mengajar seorang guru dan sumber belajar bagi siswa SMA kelas X, karena produk multimedia interaktif CAI ini relevan dengan kebutuhan pebelajar.
- b) Produk pengembangan multimedia interaktif CAI pada mata pelajaran biologi kelas X ini telah di validasi oleh para ahli yaitu, ahli materi, dan ahli multimedia sebelum disebarkan kepada pebelajar, dan produk ini juga telah di uji perorangan, kelompok kecil, dan kelompok besar.
- c) Beberapa saran dan kritik dari para ahli yang diterima dari hasil angket telah di analisis dan di revisi oleh pengembang sehingga pengembangan produk multimedia interaktif CAI ini layak digunakan dalam proses pembelajaran.
- d) Produk pengembangan ini dikemas dalam bentuk CD-ROM dan disertakan pula dengan buku petunjuk penggunaannya sehingga dalam menjalankan produk multimedia interaktif CAI ini tidak mengalami kesulitan.

Selain kelebihan yang dimiliki produk multimedia interaktif CAI ini juga terdapat pula suatu kalamahanya, yaitu karena keterbatasan waktu yang ada, maka pengembang belum memasukkan semua materi mata pelajaran biologi kelas X pada multimedia interaktif CAI ini. Oleh karena itu pengembang menyadari betul bahwa perlu di uji cobakan semua materi pelajaran biologi dengan menggunakan multimedia yang dikemas dalam bentuk CD-ROM.

Pada kajian ini juga akan dipaparkan produk pengembangan yang telah direvisi yakni beberapa kajian mengenai karakteristik produk berdasarkan komponen-komponen multimedia interaktif CAI yang dikemas dalam bentuk CD-ROM.

#### Identitas Produk

Bentuk	: CD-ROM/Cakram
Judul	: Multimedia Interaktif Keanekaragaman Hayati
Sasaran	: Siswa Kelas X SMA
Ukuran CD-ROM	: 700 Mb
Jenis Huruf	: Arial, 20
Spasi	: 1,15



- a. **Cover/Sampul**, pada latar cover depan wadah CD-ROM terdapat banyak gambar hewan dan warna latar hijau campuran hitam, sedangkan latar cover belakang wadah CD-ROM terdapat warna latar hijau tua dan muda dengan tambahan buah apel yang agak samar. Judul CD yaitu multimedia interaktif keanekaragaman hayati untuk siswa SMA kelas X terdapat di bagian tengah atas dan warna teks berwarna putih dan kuning. Di bagian bawah sebelah kanan terdapat nama pengembang dengan warna dasar hitam.
- b. **Teks**, teks adalah salah satu media yang digunakan untuk menyampaikan pesan pembelajaran secara tertulis. Jenis teks yang diintegrasikan ke dalam pembelajaran biologi melalui multimedia interaktif pembelajaran ini adalah Arial. Sehingga pebelajar dapat dengan mudah memahami materi yang telah disampaikan. Hal utama yang dijadikan patokan dalam menentukan ukuran teks adalah keterbacaan. Selain itu, kemudahan dan kenyamanan membaca pun patut diperhatikan. ukuran huruf yang terlalu kecil akan cepat membuat mata cepat lelah. Ukuran jenis teks yang digunakan pada tampilan multimedia ini juga jelas, yaitu ukuran *font* 20 sehingga jika tampilan multimedia interaktif CAI ini divisualisasikan maka baik yang berada pada posisi paling depan ataupun paling belakang akan tetap bisa membacanya dengan jelas.
- c. **Audio**, audio dalam multimedia interaktif CAI ini diintegrasikan pada mata pelajaran biologi khusus sebagai backsoundnya yang merupakan pelengkap dalam multimedia interaktif CAI yang telah di buat oleh pengembang agar lebih menarik.
- d. **Gambar**, gambar yang ditampilkan dalam multimedia interaktif CAI ini adalah bahasa visual yang bisa dimanfaatkan di saat bahasa verbal tidak berjalan sesuai dengan apa yang diinginkan seperti tidak bisa mempresentasikan makna dalam sebuah media dan dapat pula menjadi pelengkap yang digunakan dalam memudahkan siswa untuk memahami maksud dari pelajaran tersebut.
- e. **Animasi**, animasi adalah salah satu daya tarik utama dalam suatu program multimedia interaktif CAI ini, bukan saja mampu menjelaskan konsep yang sukar dipahami namun mampu juga menarik perhatian siswa sehingga mampu memotivasi peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran.
- f. **Panduan penggunaan media**, tujuan dibuatnya panduan penggunaan media ini agar ketika media multimedia interaktif CAI ini digunakan pebelajar tidak bingung dan kesusahan dalam proses penggunaannya. Dengan buku panduan ini, maka guru dan siswa akan mengalami pembelajaran yang berbedadari yang biasa dilakukan.

### **Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.**

#### **Saran Pemanfaatan**

Berdasarkan hasil pengembangan multimedia interaktif pada mata pelajaran biologi kelas X semester II di SMA Wahid Hasyim Model Lamongan, Maka pengembangan memberikan saran sebagai berikut:

##### a. Bagi Siswa

Saran bagi siswa dalam menggunakan multimedia interaktif, sebaiknya membaca dan mempelajari dengan baik buku petunjuk pemanfaatan sebelum menggunakan multimedia interaktif ini. Siswa juga disarankan untuk mempelajari dengan baik materi tentang keanekaragaman hayati supaya lebih memahami isi multimedia interaktif.

##### b. Bagi Guru

Saran bagi guru dalam menggunakan multimedia interaktif dijadikan sebagai media pembelajaran yang membantu guru dalam proses belajar mengajar, selain itu ada beberapa hal yang harus diperhatikan oleh guru untuk kelancaran kegiatan pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif, diantaranya guru terlebih dahulu mempelajari dan membaca buku petunjuk pemanfaatan beserta materi yang terdapat di dalamnya. Guru juga harus mempersiapkan sarana prasarana pendukung dari multimedia interaktif ini.

##### c. Bagi Sekolah

Dengan adanya pengembangan multimedia interaktif ini dapat dijadikan bahan pertimbangan sebagai alternatif media yang digunakan untuk menunjang tercapainya tujuan pembelajaran, meningkatkan kenyamanan belajar siswa, memotivasi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran, dan memberikan variasi belajar untuk proses pembelajaran.

#### **Diseminasi**

Diharapkan multimedia interaktif ini dapat dimanfaatkan pula di sekolah atau di daerah lain, karena di setiap sekolah pasti akan membutuhkan media pembelajaran berupa multimedia interaktif untuk proses pembelajaran asal sesuai dengan kebutuhan, sarana prasarana pendukung, dan tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Cara mendesiminasikan produk multimedia interaktif lebih luas adalah dengan cara menyebarluaskan produk melalui promosi kepada sekolah lain atau ke daerah lain. Namun sebelumnya terlebih dulu harus dilakukan observasi sekolah-sekolah yang akan diberi informasi tentang media pembelajaran yaitu multimedia interaktif. Langkah mendiseminasi produk ini, pengembang dapat membuat multimedia interaktif untuk mata pelajaran lain dan jenjang kelas yang lainnya. Sehingga kelas ini mendapatkan pengalaman belajar dengan menggunakan multimedia pembelajaran.

#### **Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

Multimedia interaktif ini hendaknya dikembangkan lebih baik lagi sehingga memberikan hasil yang lebih baik juga. Mengkaji lebih dalam pada saat pemilihan software yang akan digunakan dalam pembuatan media. Akan lebih baik lagi jika pengembang selanjutnya tidak hanya menyediakan satu materi pelajaran dan mata pelajaran tetapi harus terdapat beberapa

materi dan mata pelajaran yang dapat dipelajari oleh siswa dengan menggunakan multimedia interaktif ini sehingga tidak hanya materi keanekaragaman hayati dan mata pelajaran biologi.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penilaian Suatu Pendekatan Praktik*, edisi Revisi IV. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arthana, I. K. dan Dewi, D. K. 2005. *Evaluasi Media Instruksional*. Surabaya: Tim Dosen Jurusan Teknologi Pendidikan Unesa.
- Anderson, R. H. 1994. *Pemilihan dan Pengembangan Media untuk Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran: Perannya sangat penting dalam mencapai tujuan pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Departemen pendidikan nasional. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Depdiknas.
- Djohar. 2012. Pembelajaran yang mendidik. *Makalah Sarasehan Temu Alumni Jurusan Pendidikan Biologi*, 20 April 2012.
- Doran R., Chan F., Tamir P. 1998. *Science Educator Guide to Assessment*. National Science Teachers Association. Arlington, Virginia.
- Dwiyogo, W. D. 2009. *Pengembangan Model Pembelajaran Visioner*. Jakarta: DP2M Dikti.
- Green, T. D. & Brown, A. 2002. *Multimedia Project in The Classroom*. USA: Corwin Press, Inc.
- Hardy. T & Fleer. M. 1996. *Science for children: Developing a Personal Approach to teaching*. Sydney: Prentice Hall. Paul Chapman. Publishing Ltd.
- Harjanto, A. 2012. *Rancang Bangun Computer Assisted Instruction (CAI) Sebagai Media Pembelajaran Dalam Mata Pelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Heinich, R. Molenda, M. Russel, J.D dan Smaldine, Sharon, E. 2005. *Instructional Technology and Media for Learning*, New Jerse: PearsonM Education, Inc.
- Januszewski, A., & Molenda, M. 2008. *Educational Technology: A Definition with Comentary*. New York: Lawrence Erlbaum Associates Taylor & Francis Group.
- Kristiyanti, M. dan Lisda R. 2011. Pengembangan media pembelajaran mata kuliah sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Computer Assisted Instruction (CAI)*. Semarang: Universitas AKI.
- Lee, W.W., & Owens, D.L. 2004. *Multimedia Based Instructional Design: Secend Edition*. San Francisco: Pfeiffer.
- Lopez, C. M., Luque, R. A., & Marquez, F. A. 2011. Active Learning in Operations Management: Interactive multimedia software for teaching JIT/Lean Production. *Universidad de sevilla (SPAIN)*. JIEM, 2011-4(1): 31—80 *Online journal of Industrial Engineering and Management*. (<http://www.jiem.org>), diakses 03 Juni 2016.
- Mayer, R. E. 2009. *Multimedia Learning. Second Edition*. Cambridge University Press 32 Avenue of the Americas, New York, NY 100013-2473, USA. (<http://www.cambridge.org>), diakses 03 Juni 2016.
- Mulyadi, A. W. 2009. *Pengembangan Multimedia pembelajaran interaktif CAI Model Instructionel Games untuk meningkatkan Minat Belajar Siswa*. Bandung: Pascasarjana Program Studi Pendidikan Ilmu Komputer UPI Bandung.
- Munib, A. 2004. *Jurnal Teknologi Informasi, Volume 5 Nomor 2*, 3 Juni 2016.
- Munir. 2013. *MULTIMEDIA Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Mustaji. 2009. *Teori dan Model Pembelajaran*. Surabaya: Unesa University Press.
- Mustaji, S, dan H., Lamijan. 2010. *Panduan Seminar: Bidang Teknologi Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press.
- Phillips, R. 1997. *The Developers Handbook to Interactive Multimedia: A practical guide for educational developers* (p. 8). London: Kogan Page.
- Pramono, G. 2008. *Pemanfaatan Multimedia Pembelajaran*. Jakarta: Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Depdiknas.
- Rachmat, A., & Roswanto, A. 2005. *Pengantar Multimedia*. Fakultas Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.
- Rusman. 2012. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer: Mengembangkan Profesionalisme Guru Abad 21*. Bandung: Alfabeta.
- Sadiman, A., Rahardjo, R., Haryono, A., Rahardjito. 2010. *Media pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Seels, Barbara dan Richey, Rita. 1994. *Teknologi Pembelajaran Devinisi dan Kawasannya*. Jakarta: Unit Percetakan Universitas Negeri Jakarta.
- Setiyono, B. D. 2008. *Pengembangan Pembelajaran dengan Menggunakan Multimedia Interaktif untuk Pembelajaran yang Berkualitas*. Karya Tulis Ilmiah. tidak diterbitkan.
- Sfenrianto. 2007. *Memproduksi Multimedia Interaktif: Tinjauan Perangkat Keras, Perangkat Lunak, Bentuk dan Langkah-Langkah*. Jambi: STIKOM Dinamika Bangsa Jambi.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Vaughan, T. 1994. *Multimedia: Making it Work* (2nd ed.). USA: McGraw-Hill.
- Yamin, A. H. 2010. *Pengembangan Multimedia interaktif Pada Matakuliah Pengembangan Media Grafis Pokok Bahasan Dasar-Dasar Desain Grafis di Jurusan Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Malang*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang. Universitas Negeri Malang.